



УТВЕРЖДАЮ

Директор ФГБУН «Тихоокеанский
институт географии Дальневосточного
отделения Российской академии наук»

к.г.н. _____ К.С. Ганзей

« 28 » _____ 2021 г.

ОТЗЫВ

ведущей организации на диссертацию Уймановой Валерии Александровны
«Мониторинг гидрометеорологических процессов в бассейне реки Майма для
определения факторов формирования наводнения», представленной на соискание степени
кандидата географических наук по специальности 25.00.36 – Геоэкология (науки о Земле)

Актуальность данной работы определяется как общей недостаточной изученностью
процессов формирования экстремального стока рек, так и общим дефицитом
гидрометеорологической информации во многих регионах мира, в том числе и в пределах
Алтайского региона.

В качестве цели диссертационного исследования автор указал разработку научной
основы для снижения опасности наводнения в бассейне реки Майма на базе выявления
факторов его формирования (с. 5 диссертации). Объектом своего исследования автор
выбрал бассейн реки Майма, являющейся правым притоком реки Катунь. Площадь
водосбора р. Майма составляет 780 км².

Задачи, поставленные автором для достижения поставленной цели (с. 5–6):

1. Проанализировать региональные природные особенности исследуемой территории
и причины возникновения наводнений для постановки научной проблемы.
2. Исследовать особенности внутригодовой и межгодовой динамики
гидрометеорологических характеристик и ее влияние на гидрологический режим реки
Майма в условиях современного изменения климата.
3. Исследовать возможность предупреждения критического подъема уровня воды в
период весеннего половодья на реке Майма в пределах г. Горно-Алтайска и с. Майма с
помощью непрерывного дистанционного мониторинга инфильтрационных свойств почв
посредством АК «Майма».

Диссертационная работа состоит из введения, трех глав и заключения. Каждая глава
работы завершается выводами. Список литературы включает 138 наименований, среди них
44 иностранные, из которых три представляют собой англоязычные публикации
русских авторов. Общий объем диссертационной работы составляет 1115 страниц, она
содержит 42 рисунка и 14 таблиц.

Три положения, вынесенные на защиту, сформулированы автором следующим
образом (с. 7–8):

1. В период наблюдаемого (с 1976–2016 гг.) повышения температур ноября–декабря
снижается зимний уровень воды: корреляционная связь между этими параметрами
усиливается, коэффициент отрицательной корреляции возрастает до -0,55 и становится
значимым.

2. В условиях современного изменения климата (с 1976–2016 гг.) в бассейне реки Майма продолжительность ледостава уменьшилась в 2,4 раза, а ее изменчивость по среднеквадратическому отклонению (СКО) увеличилась с 11 до 19 дней, при этом даты замерзания сместились на более поздние сроки (СКО с 13 дней до 39), а даты вскрытия – на более ранние (СКО с 8 дней до 32).

3. Осуществляемый с помощью автоматизированного комплекса «Майма» непрерывный дистанционный мониторинг инфильтрационных свойств почв совместно со сверхкраткосрочным прогнозом жидких осадков Росгидромета позволяет заблаговременно предупредить о критическом подъеме уровня воды в пределах г. Горно-Алтайска и с. Майма в период весеннего половодья на основе синхронных гидрометеорологических наблюдений в нескольких точках водосбора.

Диссертантом опубликованы 13 работ, в том числе 5 статей в изданиях из перечня ВАК. Результаты, полученные в ходе исследования, были представлены и обсуждались на различных конференциях и совещаниях, проведенных в России в период с 2017 по 2019 годы.

Заключение диссертации и основные выводы, резюмирующие проведенное В.А. Уймановой исследование, в целом соответствуют поставленным задачам.

Автором обоснован выбор объекта исследований, который является типичным в географическом отношении для региона, с одной стороны, и, с другой, районом размещения крупных населенных пунктов и хозяйственного освоения.

В работе использовались архивные многолетние (1940–2018 гг.) данные государственного гидрометеорологического мониторинга на посту с. Майма, результаты исследований других авторов, а также картографические данные. В 2015–2018 годах в соответствии с задачами исследования автор участвовала в организации и проведении полевых работ, в рамках которых были созданы новые пункты автоматизированного непрерывного гидрометеорологического мониторинга в малоизученной верхней части бассейна р. Майма на основе автономного измерительного комплекса (АК) «Майма». Указанный комплекс обеспечивал измерение температуры воздуха, количества осадков, высоты снежного покрова, температуры и влажности почвы, уровня и температуры воды. Пункты автоматизированного мониторинга, по замыслу диссертанта, должны способствовать улучшению качества и эффективности гидрологических прогнозов, обеспечиваемых системой Росгидромета, и снижению негативных последствий наводнений в бассейне р. Маймы. Помимо этого, диссертантом выполнен обзор отечественных и зарубежных публикаций по теме представленного исследования.

Автор исследовала многолетние тенденции годовых сумм осадков, средних годовых температур, стока в замыкающем створе р. Майма. Ею выявлены значимые положительные величины линейных трендов температур воздуха для всего года, а также всех месяцев, кроме января, мая и июня. Автор проанализировала аномалии средних годовых и сезонных (холодного и теплого периодов года) температур воздуха и осадков относительно соответствующих величин, осредненных за период 1961–1990 гг., а также оценила тесноту связей между средними за год, половодье, летне-осеннюю и зимнюю межень расходами воды р. Майма у с. Майма с температурами воздуха и суммами осадков за год, холодный и теплый периоды года отдельно для периодов 1940–1975 и 1976–2016 гг.

В исследовании справедливо замечено различие между оценками климатических тенденций, выполненных относительно фонового периода (до 1976 года) и относительно

климатической нормы, рассчитанной для рекомендуемого 30-летнего периода 1961-1990 гг. В частности, обращает на себя внимание тот факт, что после 1990 года зимние осадки в среднем (по скользящим 11-леткам) весьма незначительно отклоняются от климатической нормы периода 1961-1990 гг.

На основании проведенных автором исследований показано, что средний годовой сток р. Майма средний расход воды летне-осеннего периода теснее всего связаны с суммарным слоем осадков за теплый период года, при этом средний летне-осенний сток существенно связан с температурой воздуха в этот период. Отмечено существенное – на 35% – снижение апрельских (в апреле наблюдается большинство пиков половодья) максимальных расходов воды для периода после поворотного 1976 года. Уменьшился также объем половодья и его доля в годовом стоке; снизились и максимальные расходы половодий, регистрируемые в мае. В исследовании подтвержден факт, что рост зимних температур воздуха способствует уменьшению зашугованности русла реки и снижению средних зимних уровней воды на фоне общей тенденции роста зимней водности, а также сокращению продолжительности ледостава (в отдельные годы до 0 дней). Автором отмечен рост дисперсии (изменчивости) характеристик ледового режима после 1976 года.

В диссертации дан подробный сравнительный анализ данных стандартного мониторинга в пунктах Росгидромета и данных в трех пунктах организованного на водосборе р. Майма специального мониторинга с помощью АК «Майма».

В.А. Уйманова дает подробную характеристику гидрометеорологических условий формирования половодий на р. Майма в 2016, 2017 и 2018 гг., завершая последнюю главу анализом характера половодий в указанные годы. Интересно, что в 2018 году фронт промерзания почвы в верховьях р. Майма (пункт Урлу-Аспак) достиг максимальной глубины 40 см к 20 февраля, а к середине марта поднялся на 10 см. При этом в зимний период этого года почвенно-температурный фон в пункте Кызыл-Озёк (средняя часть водосбора реки) в среднем почти на 0.5°C ниже такового в пункте Урлу-Аспак для соответствующих глубин при близких значениях высоты снежного покрова. В предзимний период это различие достигало 1 градуса и более. В 2017 году зимние температуры почвы в обоих пунктах были близки, но снега выпадало больше в средней части бассейна. Возможно, здесь проявляется температурная инверсия в приземном слое атмосферы.

В диссертации подробно показан опыт и преимущества применения системы мониторинга с помощью АК «Майма», дана рекомендация его внедрения в практику государственного гидрометеорологического мониторинга и предупреждения опасных гидрологических явлений.

К тексту диссертации имеется ряд **замечаний** различного характера.

1. В представленной работе недостает главы, раскрывающей изученность и проблематику по теме исследования. В задаче №1 (с. 6) упомянута научная проблема, для постановки которой данная задача решается диссертантом. Научная проблема (т.е. вопрос, ответ на который не содержится в накопленном знании) обычно обсуждается в вводной части исследования и сжато учитывается в формулировке цели работы. Поставленная автором исследования цель – разработка научной основы для снижения опасности наводнения в бассейне реки Майма – вызывает сомнение в квалификационном уровне исследования, т.к. автор в обосновании цели не анализирует факты неэффективности стандартных гидрологических прогнозов и, если такое подразумевается (с. 4–5), не поясняет, как точечные сведения об инфильтрационных свойствах почв на водосборе могут

быть интегрированы в методы и практику гидропрогнозов на основе сверхкраткосрочных прогнозов осадков (т.е. прогнозов период до 12 часов).

2. Формулировка «динамика гидрометеорологических характеристик и ее влияние на гидрологический режим реки» (цитата) не совсем точна, т.к. гидрологический режим реки собственно представляет собой динамику гидрологических характеристик.

3. Трудно согласиться с тем, что режим реки в среднем характеризуется низкой зимней меженью и сопоставимыми с половодьем дождевыми паводками, т.к., судя по рис. 1.2, зимние уровни из-за зажорных явлений в среднем на 20-30 см превышают уровни воды периода с июня по октябрь, при этом дождевые паводки на графике весьма слабо выражены (с. 17).

4. Зимние метеоусловия (температура и осадки) и зимний сток рек, на водосборах которых образуется сезонно-мерзлый слой, в принципе слабо связаны между собой, поэтому сравнивать их между собой, очевидно, не имеет смысла (с. 32, 34–36). При этом суммарный слой осадков предшествующего зиме периода в определенной мере могут характеризовать предзимние влагозапасы в бассейне реки и величину зимнего стока, но, к сожалению, такая связь в работе не исследована. Средний расход половодья также слабо связан с температурой предшествующего холодного периода, а весенние температуры и величина осадков за период половодья могут в существенной степени определить характеристики стока половодья. В настоящем исследовании этот момент должен был быть отражен в связи с высокой опасностью весенних снегодождевых паводков.

5. Не ясно, как автор получила коэффициент линейного тренда сумм осадков для всего холодного периода года. Коэффициент линейного тренда за сезон не является суммой коэффициентов месячных линейных трендов (таблица 2.1, с. 23–24), поэтому, очевидно, он не может составлять приведенные в работе достоверные -6.9 мм/10 лет.

6. Не ясна степень понимания автором различий между метеорологическими и климатическими факторами, между погодой и климатом (в частности, на с. 26–27).

7. Не ясно, как соотносятся между собой различающиеся средние многолетние месячные и годовые значения температуры воздуха по м/с Кызыл-Озёк, приведенные в таблицах 1.1 и 2.1.

8. Информативным, но, к сожалению, упущенным в работе моментом было бы сравнение максимальных и минимальных расходов воды, осредненных за периоды до и после 1976 года для летних, осенних и зимних месяцев (таблица 2.4, с. 37). Именно межennyй сток характеризует режим грунтового питания и его многолетние изменения, а пиковые расходы дождевых паводков отражают динамику внутрисезонного распределения выпадения дождей и соответственно его изменения в многолетнем разрезе.

9. Цикличность временных рядов данных наблюдений автором не исследованы, поэтому нет оснований утверждать, что ряды «достаточно цикличны», чтобы использовать полиномы 3-й степени для их аппроксимации (с. 38). Кроме того, результаты анализа многолетних рядов в разделе 2.3 диссонируют с выводами о линейных трендах температур воздуха и сумм осадков в предыдущей части диссертации, а в разделе 2.3 на с. 38 указано, что линейный тренд в рядах исходных данных удалялся (для чего?).

10. В исследовании многолетних трендов не учтены автокорреляционные связи, которые могут снизить или усилить достоверность оценок трендов.

11. Водный режим реки – изменения расхода, уровней и объемов воды в реке во времени. В связи с этим разделять водный режим и уровенный режим в структуре второй главы представляется некорректным.

12. Требуется уточнение, о каком именно пункте наблюдения АК «Майма» идет речь в сравнительном анализе данных специальных наблюдений и данных по посту с. Майма (с. 59, в т.ч. в таблице 3.2).

13. Требуется пояснения, как на основе специальных измерений можно (следует) рассчитывать инфильтрационные характеристики почв в пунктах наблюдений и как эти данные, если их удастся получить, следует распространить на весь исследуемый водосбор. Нужно подчеркнуть, что промерзание (глубина?) и переувлажнение не являются инфильтрационными свойствами почвы (с. 91).

14. Для оценки степени переувлажнения необходимы данные о полной и наименьшей влагоёмкости почв. Такие данные в работе отсутствуют, отсюда следует, что регистрация влажности почвы на глубине 0.1 см (судя по таблице 3.1) в пункте Кызыл-Озёк видится малоинформативной для оценки обстановки в целом.

15. Анализ многолетних данных о температуре воздуха и осадках на метеостанции Кызыл-Озёк выглядит неполным без сравнения с региональной информацией о климатических тенденциях. Такая информация имеется в открытом доступе и в принципе необходима для выводов о географической репрезентативности полученных в данной диссертации результатов.

16. Серьезным недостатком работы следует назвать отсутствие какого-либо примера/опыта интеграции данных специального мониторинга с помощью АК «Майма» в систему государственного гидрометеорологического мониторинга и прогнозирования опасных гидрологических явлений. Это дает основание не считать третье защищаемое положение в диссертации доказанным с достаточной степенью аргументации. Остается невыясненным, как именно «совмещая долговременный прогноз, мониторинг АК «Майма» и действующий прогноз погоды, можно заблаговременно предупредить о критическом подъеме уровня воды в бассейне реки Майма в период весеннего половодья на основе синхронных наблюдений в нескольких точках водосбора, что позволит уменьшить ущерб от ЧС в бассейне реки» (с. 93–94).

17. В климатической характеристике района исследований не хватает общих сведений об атмосферных осадках в виде таблицы, аналогичной таблице 1.1.

18. В главе 1 для полноты не достаёт гидрогеологической информации района исследований.

19. Обоснование выбора пунктов размещения АК «Майма» на водосборе р. Майма практически исчерпывается фразой об учете различий «в типах почв, грунте и растительности, их однородности» (с. 53). Такое обоснование представляется небрежно недостаточным.

20. Избыточным является большое число ссылок в тексте диссертации на собственные публикации.

По тексту работы часто встречаются терминологические и грамматические ошибки, стилистические и технические неточности (незамкнутый средний многолетний гидрограф стока на рис. 1.2, несоответствие названий таблиц их содержанию и проч.). Некоторые фрагменты текста диссертации напоминают выдержки из учебно-справочной литературы по гидрологии суши, что в рамках данной квалификационной работы представляется избыточным.

Диссертационная работа В.А. Уймановой «Мониторинг гидрометеорологических процессов в бассейне реки Майма для определения факторов формирования наводнения»

представляется законченной научно-квалификационной работой, выполненной под руководством доктора физико-математических наук, проф., член-корр. РАН В.В. Зуева.

В целом рассматриваемая работа является весьма актуальной в прикладном отношении и вносит определенный вклад в получении новых знаний о процессах, протекающих в геосистемах Алтайского региона. Полученные результаты имеют существенную значимость в области геоэкологии, а также применимы во многих смежных областях знаний, таких как гидрология и водные ресурсы, ландшафтоведение, экология. Защищаемые положения диссертации в целом обоснованы. Автореферат отражает структуру диссертации и результаты исследования. Цели, задачи, защищаемые положения, сформулированные в автореферате, соответствуют таковым в тексте диссертации.

Полученные результаты и выводы могут быть использованы и/или учтены при уточнении методов гидрологических прогнозов в данном регионе. Рекомендации автора данного исследования могут быть переданы для использования в региональные УГМС, управление МЧС и бассейновое водное управление.

По совокупности опубликованных результатов, объему выполненной работы, ценности и качеству полученных результатов считаю, что её автор – Уйманова Валерия Александровна – является квалифицированным исследователем и заслуживает присуждения ей степени кандидата географических наук по специальности 25.00.36 – Геоэкология (науки о Земле).

Отзыв ведущей организации заслушан и одобрен на совместном семинаре лаборатории гидрологии и климатологии и лаборатории трансформации контактных геосистем ФГБУН «Тихоокеанский институт географии Дальневосточного отделения Российской академии наук», протокол заседания № 6 от 27 мая 2021 года. Присутствовали 14 человек, проголосовали «за» – 8, «против» – 6.

Главный научный сотрудник лаб. гидрологии и климатологии
доктор географических наук

Шамов В.В.

Шамов Владимир Владимирович

E-mail: vlshamov@yandex.ru

ФГБУН "Тихоокеанский институт географии

Дальневосточного отделения Российской академии наук"

Владивосток, 690041

Ул. Радио, 7

Тел. +7(423)2312857, +7(924)5256805

Даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета и их дальнейшую обработку.

27 мая 2021 г.

